Evolution

التطور Evolution هو عملية التغيير في جميع أشكال الحياة عبر الأجيال، وعلم الأحياء التطوري Evolutionary Biology هو دراسة كيفية حدوث هذا التطور. تتطور المجموعات البيولوجية من خلال التغيرات الجينية التي تتوافق مع التغيرات في صفات الكائنات الحية التي يمكن ملاحظتها. تشمل التغيرات الجينية الطفرات التي تنتج عن تلف أو أخطاء في النسخ في الحمض النووي (DNA) للكائنات الحية. نظرًا لأن التنوع الجيني لكائنات مجموعة ما ينجرف بشكل عشوائي عبر الأجيال، فإن الانتقاء الطبيعي يؤدي تدريجيًا إلى أن تصبح الصفات أكثر أو أقل شيوعًا بناءً على النجاح التكاثري للكائنات الحية التي تمتلك تلك الصفات.

يجب أن تحدث التغييرات على المستوى الجيني للافراد وتنتقل من جيل إلى جيل. وهذا يعني أن الجينات، أو بشكل أكثر تحديدًا، الأليلات الموجودة في المجتمع تتغير ويتم نقلها.

Allele

أنـــواع التطـور

1) التطور المتباين Divergent evolution

عندما يتطور نوعان مرتبطان ليصبحا مختلفين أكثر فأكثر. مثال على التطور المتباين هو الثعلب الأحمر والثعلب الرملي. يعيش الثعلب الأحمر في الأراضي الزراعية والغابات حيث يخفيه لونه الأحمر بسهولة، مقارنة بالثعلب الرملي الذي يعيش في السهول والصحاري.

2) التطور التكيفي Adaptive evolution

في بعض الأحيان تتطور العديد من الأنواع من أسلاف فردية. أدت أوجه التشابه في البنية الهيكلية والعضلية لزواحف العسل في هاواي إلى استنتاج العلماء أن 23 نوعًا من زواحف العسل في هاواي تطورت من سلف واحد للأنواع. يُطلق على مثل هذا النمط التطوري في العديد من الأنواع ذات الصلة والتي تطورت من أنواع فردية اسم Adaptive

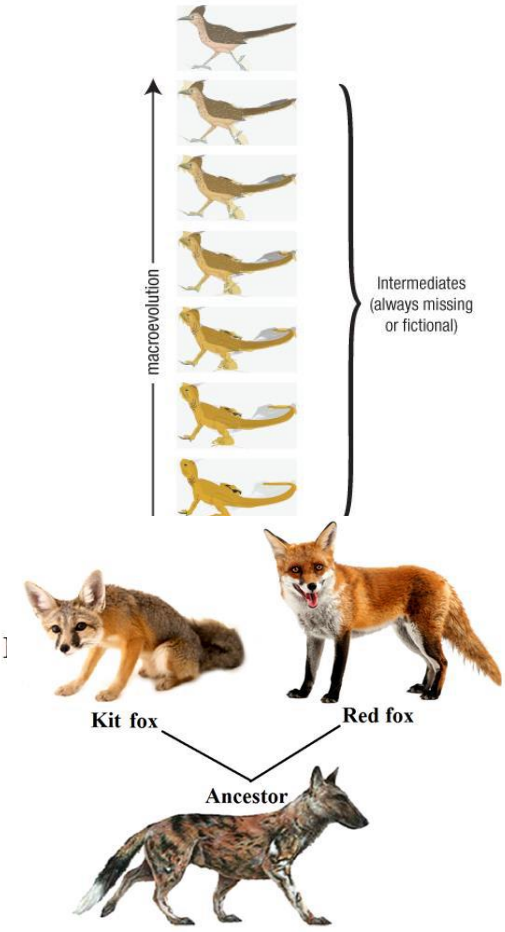

Figure23 : Divergent evolution

radiation، وهو يحدث بشكل شائع عندما تغزو أنواع الكائنات الحية منطقة معزولة بنجاح حيث يوجد عدد قليل من الأنواع المتنافسة.

3) التطور المتقارب Convergent evolution

هو عكس التطور المتباين، وبدلاً من النمو بشكل متباعد، يتطور نوعان غير مرتبطين ليصبحا متشابهين أكثر فأكثر. مثال على التطور المتقارب هو الصبار الذي ينمو في الصحاري الأمريكية، واليوفوربيا التي تنمو في الصحاري الأفريقية.

يحتوي كلا النباتين على سيقان لحمية محملة بالأشواك التي تساعد النباتات على تخزين المياه ودرء الحيوانات المفترسة.

4) التطور الموازيParallel evolution

يستمر نوعان أو أكثر من نفس التاريخ التطوري في تطوير انواع متشابهة، مثال: السلوك الاجتماعي في النحل والدبابير والنمل

5) التطور المشترك Coevolution

التطور المشترك هو عندما يتطور أحد الأنواع استجابة لتطور نوع آخر. في حين أن عملية التطور المشترك تتضمن عمومًا نوعين فقط، إلا أنه يمكن أن تشمل أنواعًا متعددة. علاوة على ذلك، يؤدي التطور المشترك أيضًا إلى تكيفات من أجل المنفعة المتبادلة. ومن الأمثلة على ذلك التطور المشترك للنباتات المزهرة والملقحات المرتبطة بها (مثل النحل والطيور وأنواع الحشرات الأخرى).

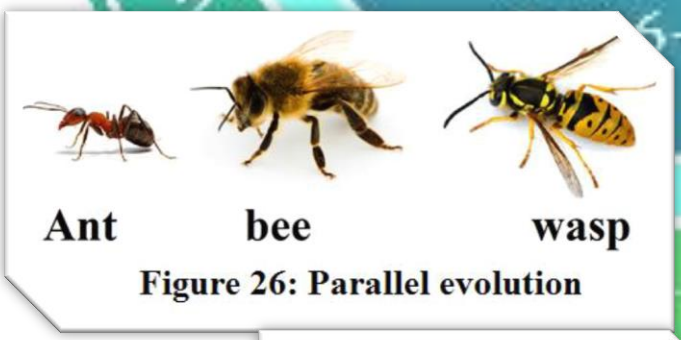

Figure 26: Parallel evolution

Figure 27: Coevolution

المبادئ الاساسية للتطـور

1) ان اساس عملية التطور هو التغيرات في المورثات و الكروموسومات، و ان نوعا من الانعزال ضروري لبدء تكوين نوع جديد، كما ان الانتخاب ضروري بالنسبة لبقاء او دوام بعض وليس كل الطفرات.
2) لايحصل التطور بنفس المعدل بالنسبة لجميع الاحياء ففي انواع من الـ Branchipoda بقيت على ما هي عليه لمدة 500 مليون سنة بينما بالنسبة للانسان فقد ظهرت عدة انواع وانقرضت خلال فترة الاف السنين الماضية وبصورة عامة يكون التطور سريع عند ظهور النوع الجديد ويتباطأ عند استقرار المجموعة نفسها.
3) يحدث التطور بصورة اسرع في بعض الاوقات عن اوقات اخرى , وحاليا يجري التطور بسرعة حيث تظهر انواع جديدة وتنقرض اخرى.
4) ان الانواع الجديدة لا تتطور من الاكثر تخصصا او تقدما بل من الانواع البسيطة او غير المتخصصة
5) ان عملية التطور ليست دائما من الابسط الى الاعقد بل قد يكون العكس ويدعى هذا بالتطور الارتدادي Regressive evolution مثل ذلك : معظم الطفيليات تطورت من كائنات حرة المعيشة اعقد تركيبا، والطيور عديمة الاجنحة تطورت من طيور قادرة على الطيران , والافاعي تطورت من الزواحف ذات اطراف , والحيتان من ثديات لها اربع اطراف.
6) يحصل التطور في المجاميع السكانية وليس عن طريق الافراد.

انـواع العـلاقات المـتبادلة بين الكائنـات الحيّة

توجد في المنظومة البيئية علاقات متبادلة بين الكائنات الحيّة ولها تأثيرًا ملحوظًا على تنوّع الأنواع في المنظومة البيئية، وهذه العلاقات:-

أولاً الافتـــــراس Predation

مصدر غذاء جميع الحيوانات هو كائنات أخرى على سبيل المثال، الغزال يتغذّى على النباتات، والثعلب يفترس حيوانات أخرى صغيرة. بسبب علاقات التغذية، تتعلّق الكائنات الحيّة ببعضها البعض من أجل بقائها

وعيشها. بقاء أو انقراض حيوان معيّن أو نبتة معيّنة يمكنه أن يؤثّر على بقاء حيوان آخر، هذه علاقات من نوع (+ –)، التي يجني فيها أحد الشريكين فائدة، بينما يتضرّر الآخر.

ثانياً التكافل Mutualism

إحدى العلاقات الهامّة بين الكائنات الحيّة هي علاقات التعاون بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحيّة. تسمّى هذه العلاقات تكافلاً. في هذا النوع من العلاقات تزوّد الكائنات الحيّة لبعضها البعض الاحتياجات المختلفة اللازمة لعيشها وبقائها كالغذاء والماء والحماية والتلقيح ونشر الثمار والبذور وغير ذلك. هذه العلاقات من نوع (+ +)، التي يجني جميع الشركاء فيها فائدة. تتواجد علاقات التكافل بين أنواع مختلفة من النباتات، وبين أنواع مختلفة من الحيوانات، وحتّى بين النباتات والحيوانات.

أمثلة لعلاقات تكافلية

⇐ تلقيح الأزهار من قِبل الملقِّحات

⇐ التكافل الذي يعتمد على التنظيف: على سبيل المثال، سمكة النظافة أو سرطان النظافة اللذان ينظّفان الأسماك الكبيرة أو عصافير النظافة التي تنظّف وحيد القرن. يستفيد الطرفان من هذه العملية: تحافظ على صحّة الحيوانات التي تُنظَّف، وتوفّر غذاءً للكائنات التي تقوم بالتنظيف.

⇐الأشنات: هي كائن مركّب من طحلب وفطر بينهما علاقات وثيقة. الطحلب يُنتِج الغذاء في عملية البناء الضوئي. بينما الفطر يمتص بواسطة خيوطه الماء والأملاح المعدنية ويوفّر للطحلب حياة في بيئة رطبة وغنية بالأملاح المعدنية.

ثالثاً: التطفل Parasitism

تُعرَّف العلاقات المتبادلة من نوع التطفّل كحياة مشتركة لكائنات من أنواع مختلفة، أحدهما يجني فائدة من هذه العلاقات- الطفيلي، والآخر يتضرّر- الحاضن لهذا السبب يرمزون إليها كعلاقات (+ -). الطفيلي يعيش في جسم الحاضن أو ملاصقًا لجسمه، ويحصل منه على الغذاء أو الموادّ الضرورية الأخرى.

أمثلة للتطفّل:

⇐ نبتة حشيشة الدينار لا يمكنها إنتاج الغذاء بنفسها. بخلاف النباتات الخضراء، تفتقر حشيشة الدينار إلى الكلوروفيل الذي يمكّن استيعاب الضوء، وهي لا تقوم بالبناء الضوئي. كما تفتقر حشيشة الدينار إلى الجذور، ولذلك لا يمكنها استيعاب الماء والأملاح المعدنية من التربة. تتطفّل حشيشة الدينار على نبتة أخرى وترتبط

سيقانها الدقيقة والصفراء بأغصان النبتة الأخرى. بواسطة أعضاء الامتصاص الخاصّة التي لديها تمتصّ من النبتة الحاضنة الموادّ الغذائية والماء الذي تحتاجه لعيشها وبقائها.

⇐ الديدان المعوية هي مثال لطفيلي عند الإنسان.

رابعاً: التنـــافـــس Competition

كمّية الموارد البيئية محدودة، ولذلك تتنافس الكائنات التي تعيش في نفس البيئة على الموارد المختلفة كالغذاء والماء والأوكسجين أو الضوء. يحدث التنافس بين أفراد من نفس النوع او يحدث التنافس أيضًا بين كائنات من أنواع مختلفة التي تعيش في نفس البيئة وتستهلك موارد متشابهة. يحدث التنافس بين الحيوانات وبين النباتات وكذلك بين الإنسان وكائنات مختلفة.

الشركاء المتنافسون في علاقات التنافس يتضرّرون لهذا السبب يرمزون إليها بعلاقات (- -). يمكن أن يؤدّي التنافس إلى الإضرار بالعشيرة أو بأنواع الكائنات التي تعيش في البيئة، وحتّى يمكن أن تؤدّي إلى انقراضها، لكن في معظم الحالات يتكوّن اتّزان. وعلى سبيل المثال هو تنافس الحيوانات المفترسة فيما بينها على فريسة معينة.

خامساً: التعايش Commensalism

أحد الشريكين يجني فائدة، والآخر لا يجني فائدة ولا يلحقه ضرر (+ 0). على سبيل المثال: اشجار عالية وتنمو تحتها الاشجار الصغيرة، فأن الاشجار الصغيرة تحتمي بالاشجار العالية من اشعة الشمس.

سادساً: الارتباط السلبي: علاقات متبادلة لا يجني فيها أحد الشريكين فائدة ولا يلحقه ضرر، لكنّه يسبّب إعاقة للآخر (- 0). على سبيل المثال: أشجار الصنوبر وغرسات نباتات أخرى. أشجار الصنوبر لا تتأثّر بوجود الغرسات على الأرض التي تحتها، لكنّ التظليل وتقليص كمّية الضوء (وربّما أيضًا الموادّ التي تنطلق من أوراق الصنوبر الإبرية التي تساقطت على الأرض) تؤدّي إلى إعاقة نبت الغرسات.